

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-143700

(43)Date of publication of application : 01.06.1990

(51)Int.Cl.

H04R 3/02

H03G 3/32

(21)Application number : 63-297267

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.11.1988

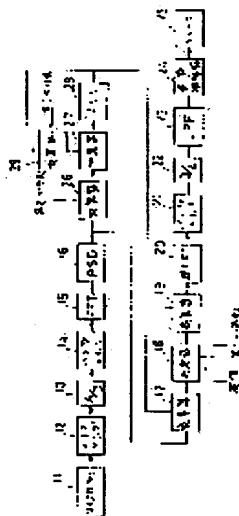
(72)Inventor : UTSUNOMIYA KOICHI

## (54) HOWLING PREVENTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent howling by applying frequency analysis to an input voice signal, detecting the frequency component consecutive for a prescribed time and suppressing and outputting it thereby detecting howling automatically and surely.

**CONSTITUTION:** An input voice signal is subjected to A/D converter 13, the result is fed to a FET transformation 15 with a buffer memory 14 for a prescribed period altogether and a PSD arithmetic unit 16 obtains the square sum of the real part and the imaginary part. The output and a PSD smoothed output in the past in a memory 28 are multiplied by a multiplier 17 for each frequency component. Then the component being the result of multiplication is decided by a discriminator 18 depending on the threshold level and a coefficient pattern is prepared depending on the quantity and the exchanged frequency component is multiplied with the pattern at a multiplier 19 to obtain a frequency pattern in which the frequency component over a prescribed time or over is suppressed is obtained. The pattern is subjected to an inverse FET transform 20, and a voice signal from which an oscillated frequency component is eliminated from the input voice signal is obtained via a buffer memory 21, a D/A converter 22 and an LPF 23.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2786643号

(45) 発行日 平成10年(1998) 8月13日

(24) 登録日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 R 3/02

H 0 4 R 3/02

H 0 3 G 3/32

H 0 3 G 3/32

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-297267

(22) 出願日 昭和63年(1988) 11月25日

(65) 公開番号 特開平2-143700

(43) 公開日 平成2年(1990) 6月1日

審査請求日 平成7年(1995) 8月17日

(73) 特許権者 999999999

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 宇都宮 紘一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地

株式会社東芝小向工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

審査官 新宮 佳典

(56) 参考文献 特開 昭63-18796 (J P, A)

特開 昭58-148599 (J P, A)

特開 昭63-234635 (J P, A)

特開 昭63-5697 (J P, A)

特開 昭50-51202 (J P, A)

特開 昭56-30397 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 ハウリング防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声入力信号を高速フーリエ変換処理によって周波数分析を行なうFFT変換手段と、この手段の分析結果から定常的に継続する周波数成分を検出する検出手段と、この手段で検出された周波数成分を前記FFT変換手段の分析結果から減じる手段と、この手段の出力を逆高速フーリエ変換処理する逆FFT変換手段と、この手段の出力を音響再生する音響再生手段とを具備するハウリング防止装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

この発明は、電氣的または音響的帰還作用によって生じるハウリングを防止するハウリング防止装置に関する。

(従来の技術)

周知のように、マイクロフォン、増幅器、拡声器を用いて音声入力の音響再生を行なう場合、拡声器から発振音が出るハウリングが問題となる。このハウリングの原因は、マイクロフォンの位置が拡声器に近かったり、増幅器の感度が高かったりして、拡声器の再生音がマイクロフォンで収録されて電氣的、音響的な正帰還作用を生じることにある。従来ではハウリングに対する効果的な防止策はなく、例えば第3図に示すようなマイクロフォン1、音声増幅器2及びスピーカ3からなる拡声装置においてハウリングを生じた場合には、音声増幅器2のゲインを手動で小さくすることによってハウリングを抑制する程度である。

(発明が解決しようとする課題)

以上述べたように従来ではハウリングの効果的な防止

策がなかった。

この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、効果的にハウリングを防止することのできるハウリング防止装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するためにこの発明に係るハウリング防止装置は、音声入力信号を高速フーリエ変換処理によって周波数分析を行なうFFT変換手段と、この手段の分析結果から定常的に継続する周波数成分を検出する検出手段と、この手段で検出された周波数成分を前記FFT変換手段の分析結果から減じる減算手段と、この手段の出力を逆高速フーリエ変換処理する逆FFT変換手段と、この手段の出力を音響再生する音響再生手段とを具備して構成される。

（作用）

上記構成によるハウリング防止装置では、音声入力信号についてFFT変換処理によって周波数分析を行ない、定常的に継続する周波数成分を検出しており、この検出した周波数成分を分析結果から減じて逆FFT変換し、音声出力信号とすることによって、音声出力から音声入力への正帰還を減じることによってハウリングを防止する。

（実施例）

以下、第 1 図及び第 2 図を参照してこの発明の実施例を説明する。

第 1 図はこの発明に係る第 1 の実施例の構成を示すもので、マイクロフォン11、マイクアンプ12によって収録された音声信号は、ハウリング防止装置を構成するA/D（アナログ／デジタル）変換器13に輸入され、20.48 [KHz] のサンプリングによってデータ化された後、第 1 のバッファメモリ14に蓄積され、1024個のデータが揃ったところでFFT（高速フーリエ変換）変換器15に輸入される。

このFFT変換器15は一定期間（1024個のデータ数に対応）の周波数スペクトルを高速フーリエ変換によって求めて周波数分析を行なうもので、その分析結果はPSD（Power Spectrum Density）演算器16に輸入される。このPSD演算器16はFFT15の出力の実数部、虚数部をそれぞれ 2 乗して加算することによって周波数スペクトラムの電力比率を求めるもので、このPSD演算器16の出力は第 1 の乗算器17に輸入される。

この第 1 の乗算器17はPSD演算器16からの現在の情報と後述するメモリ28からの過去の情報とを20 [Hz] 間隔の周波数毎に乗算するもので、その乗算結果は判定器18に輸入される。この判定器18は入力値を閾値と比較し、入力値が閾値より大きい場合は第 1 の係数を 1 より小さくし、小さい場合は 1 にして、その係数パターンを生成するもので、その係数パターンは第 2 の乗算器19に輸入される。この第 2 の乗算器19は判定器18からの係数パタ

ーンとFFT変換器15からの周波数成分とを乗算するもので、その乗算結果は逆FFT変換器21に輸入される。

この逆FFT変換器20は入力データを逆FFT処理して元の信号パターンに変換するもので、その変換信号は第 2 のバッファメモリ21に蓄積される。そして、このバッファメモリ21から20.48 [KHz] 間隔で 1 つずつ取出され、D/A（デジタル／アナログ）変換器22でアナログ電圧信号に変換された後、LPF（ローパスフィルタ）23によって階段状の波形から滑らかな波形の信号に変換され、出力信号として音声増幅器24及びスピーカ25によって音響再生される。

一方、上記PSD演算器16の出力は第 3 の乗算器26にも輸入される。この第 3 の乗算器26は入力値と第 2 の係数値（0.01程度）とを乗算するもので、その乗算結果は加算器27に輸入される。この加算器27はメモリ28に記憶された過去のスペクトラムデータに第 3 の係数値（0.99程度）を乗じた第 4 の乗算器29の出力値と第 3 の乗算器26の出力値とを加算するもので、その加算結果は新たなスペクトラムデータとしてメモリ28に記憶される。

上記構成において、以下その動作について説明する。

まず、ハウリングを生じない正常な状態では、マイクロフォン11で収録された音声信号には特定の周波数成分が長時間連続することはほとんどないといえる。また、スピーカ25とマイクロフォン11とが近い位置にあって、スピーカ25の再生音がマイクロフォン11に輸入されて正帰還ループが形成され、ハウリングを生じるような異常状態になると、音声信号の特定周波数が連続的に継続して発振状態となる。すなわち、マイクロフォン11によって得た音声信号をマイクアンプ12を介してこのハウリング防止装置に輸入してみると、以下のようになる。

まず、音声信号はA/D変換器13で20.48 [KHz] なサンプリングによってデジタルデータ化され、バッファメモリ14によって一定期間分まとまってFFT変換器15に輸入され、ここで周波数分析を受けた後、PSD演算器16でFFT処理結果の実数部と虚数部の各 2 乗の和が求められる。このPSD演算器16の出力値は各周波数毎（20 [Hz] ～10.24 [KHz] の間の20 [Hz] 毎）の成分を示すものであるから、このPSD演算器16の出力とメモリ28に蓄積された過去のPSD平滑出力とを周波数成分毎に第 1 の乗算器17で乗算すれば、一致する周波数をもつ成分は大きな値となり、一致する周波数を持たない成分は小さな値となる。

そこで、この第 1 の乗算器17で得られた成分を判定器18によって閾値と比較し、閾値より大きければ第 1 の係数値を 1 より小さくし、小さければ 1 にして、その係数パターンを作成する。これによって得られた係数パターンとFFT変換器15で得られた周波数成分とを第 2 の乗算器19で乗算すれば、一定の時間以上に渡る周波数成分については 1 より小さい係数となっているから、その部分だけ抑制された周波数パターンが得られる。この周波数

5

パターンを逆FFT変換器20で逆FFT変換し、バッファメモリ21で蓄積した後、20.48 [KHz] 間隔で取出してD/A変換器22でアナログ電圧信号に変換し、さらにLPF23に通すことによって、入力した音声信号から発信周波数成分を除去した音声信号が得られる。この音声信号を音声増幅器24によって増幅し、スピーカ25で音響再生しても、当然ハウリングは生じない。

一方、PSD演算器16の出力は第3の乗算器26によって第2の係数が乗じられ、メモリ28の平滑化されたPSD出力は第4の乗算器29によって第3の係数に乘じられる。第3及び第4の乗算器26、29の出力を加算器27で加算すれば、新たな平滑化されたPSD情報が得られる。ここで求められたPSD情報は過去の情報としてメモリ28に記憶される。尚、第2の係数を大きくし、第3の係数を小さくすると、メモリ28の情報の更新を速くことができ、第3の係数を大きくすると、メモリ28の過去の情報を長く保持することができる。

したがって、上記構成によるハウリング防止装置は、入力音声信号を周波数分析し、一定時間以上継続する周波数成分を検出し、その検出周波数成分を抑制して出力するので、ハウリングを自動的にかつ確実に検出して防止することができる。

第2図はこの発明に係る第2の実施例を示すものである。但し、第2図において第1図と同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

第2図において、マイクロフォン11及びマイクアンプ12を通じて得られた音声信号は、可変利得増幅器30で増幅され、スピーカ25によって音響再生される。このような拡声装置に対するハウリング防止装置は、入力音声信号について前記A/D変換器13、バッファメモリ14、FFT変換器15、PSD演算器16によって一連の処理を行なった後、第1の乗算器17に入力され、メモリ28に記憶されている過去のPSD情報と乗算されて判定器31に入力される。この判定器31は入力値の最大値を判別し、その値が一定値の近傍に入っているか否かを判定し、もし一定値の近傍でなくそれ以上であれば正(+)、それ以下であれば負

6

(-)の指令信号を減衰量制御器32に送るものである。この減衰量制御器32は判定器31からの指令信号が(+)ならば可変利得増幅器30の利得を下げ、(-)ならばそのときの利得を上げるように制御するものである。

すなわち、上記構成のハウリング防止装置は、ハウリングが生じた状態では正帰還がかかって一定周波数の成分が増幅されることを利用したもので、音声信号についてFFTによる周波数分析を行なって、その成分が定常的に生じていることを検知し、それが生じないように可変利得制御器30の利得を制御しているので、確実にかつ簡単にハウリングを防止することができる。

なお、音声信号がアナログ信号である場合にも、可変利得増幅器30は、その利得が制御されることによって、入力された音声信号の周波数成分を抑圧することが可能となる。

尚、この発明は上記のような音声拡声装置に限らず、テレビ会議システム等の送受話器等に用いても優れた効果を発揮できることはいうまでもない。

【発明の効果】

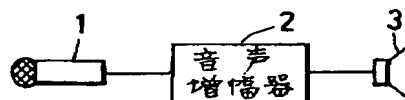
10 以上のようにこの発明によれば、効果的にハウリングを防止することのできるハウリング防止装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

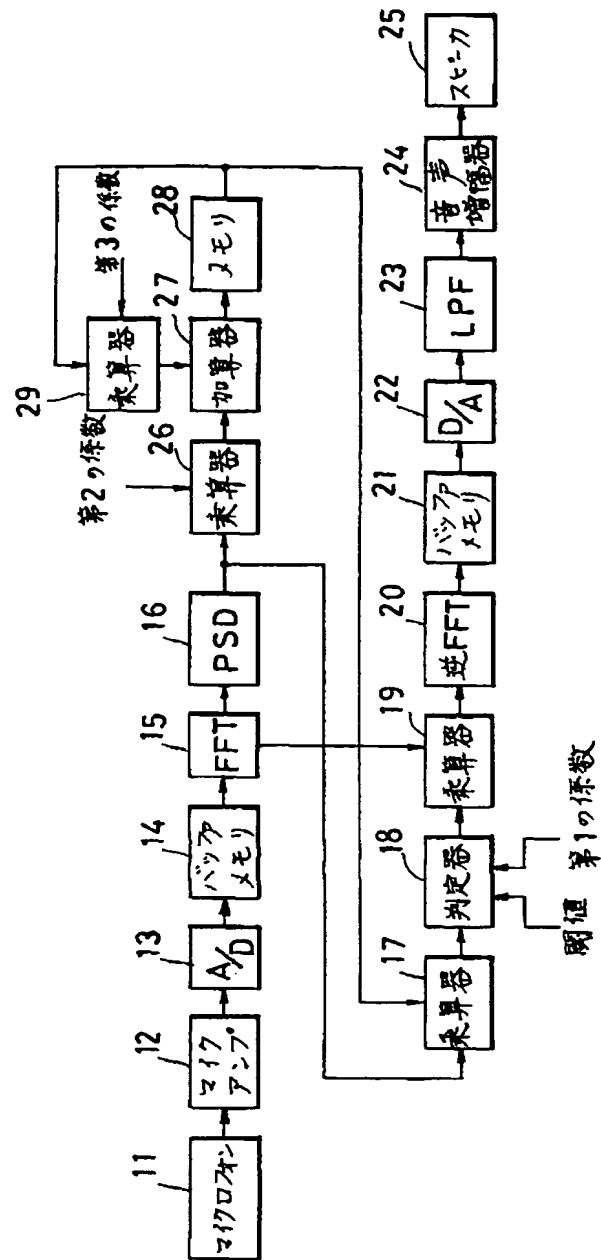
第1図はこの発明に係るハウリング防止装置の第1の実施例を示すブロック回路図、第2図はこの発明に係る第2の実施例を示すブロック回路図、第3図はハウリングを生じやすい拡声装置の構成を示すブロック回路図である。

11……マイクロフォン、12……マイクアンプ、13……A/D変換器、14、21……バッファメモリ、15……FFT変換器、16……PSD演算器、17、19、26、29……乗算器、18、31……判定器、20……逆FFT変換器、22……D/A変換器、23……LPF(ローパスフィルタ)、24……音声増幅器、25……スピーカ、27……加算器、28……メモリ、30……可変利得増幅器、32……減衰量制御器。

【第3図】



-4-



【第2図】

